

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-024928

(43)Date of publication of application : 25.01.2000

(51)Int.Cl.

B24C 7/00  
B26F 3/00

(21)Application number : 10-193166

(71)Applicant : WARATETSUKU:KK

(22)Date of filing : 08.07.1998

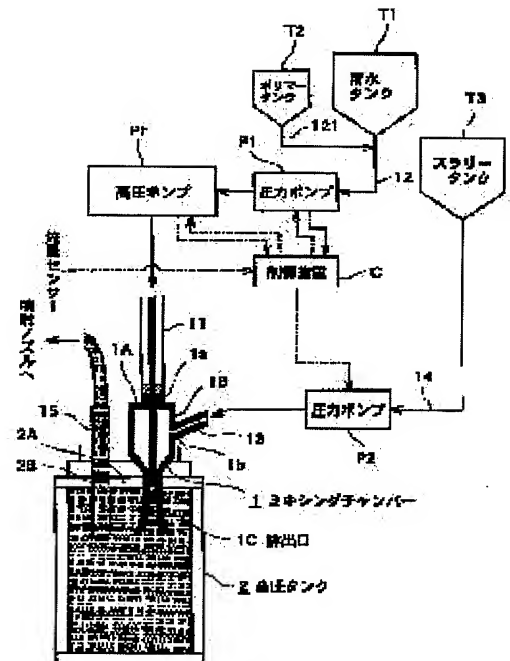
(72)Inventor : TSUJITA MASAHIKO  
TSUJITA NORIHIDE

## (54) WATER JET DEVICE AND SLURRY MIXING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a direct pressurizing type aggressive water jet device and a slurry mixing method capable of mixing slurry continuously and constantly in a certain ratio.

**SOLUTION:** A mixing chamber 1 includes a slurry tank T3 having slurry stored therein, a fresh water tank T1, a high pressure pump Ph for feeding fluid with high pressure, a slurry feeding opening where slurry is fed into through a pressure pump P2 forcibly feeding slurry, and a discharge opening through which high pressure fluid mixed with slurry is discharged. The pressure tank 2 includes a feeding opening and a discharge opening for mixed substances and a space larger than the mixing chamber 1, and further uniformly mixes high pressure fluid mixed with slurry to temporarily accommodate the high pressure fluid.



(11)特許出願公開番号

特開2000-24928

(P2000-24928A)

(43)公開日 平成12年1月25日(2000.1.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマコート\* (参考)

**B 2 4 C 7/00**

B 2 4 C 7/00

D 3 C 0 6 0

**B 2 6 F 3/00**

B 2 6 F 3/00

J

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-193166

(22) 出願日 平成10年7月8日(1998.7.8)

(71)出願人 596139188

株式会社 ワラテック

広島県福山市蔵王町161番地の217

(72)発明者 辻田 昌彦

広島県福山市蔵王町161番地の217 株式会社ワラテック内

(72) 発明者 辻田 憲英

広島県福山市蔵王町161番地の217 株式会社  
ワラテック内

(74) 代理人 100065868

弁理士 角田 嘉宏 (外5名)

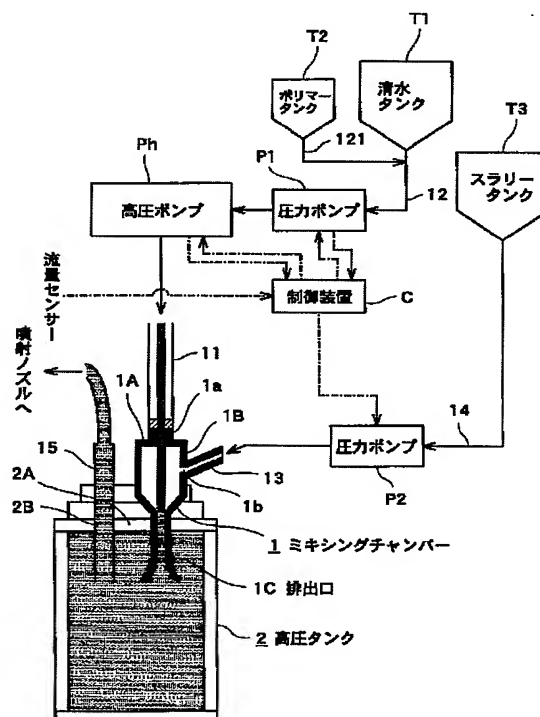
Fターム(参考) 30060 CE13 CE20

(54) 【発明の名称】 ウォータージェット装置およびスラリー混入方法

(57) 【要約】

【目的】 常に一定の割合でしかも連続してスラリーが混入できる直接加圧式のアグレジブタイプのウォータージェット装置およびスラリー混入方法を提供することを目的とする。

【構成】 スラリーを貯溜したスラリータンクT3と、清水タンクT1と、液を加圧供給する高圧ポンプPhと、強制的にスラリーを供給する圧力ポンプP3を介してスラリーが供給されるスラリー供給口とスラリーが混入した高圧の液を排出する排出口を有するミキシングチャンバー1と、ミキシング物供給口および吐出口と上記ミキシングチャンバー1より大きい容積の空間とを有しスラリーが混入した高圧の液をさらに均等にミキシングするとともにこれらを一時的に収容する高圧タンク2とを具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液中にスラリーを混入して噴射ノズルから噴射する直接加圧タイプのウォータージェット装置であって、

スラリーを貯溜したスラリータンクと、液源と、液源から供給される液を加圧供給する高圧ポンプと、この高圧ポンプに接続されて高圧液が供給される供給管路、強制的にスラリーを供給するスラリー供給装置を介して上記スラリータンク側に接続され該スラリーが供給されるスラリー供給口、およびスラリーが混入した状態の高圧の液を排出する排出口とを有するミキシングチャンバーと、上記ミキシングチャンバーからの排出口がタンク内に挿入されることによって形成されるミキシング物供給口、およびスラリーが液中に完全にミキシングされた状態のものを噴射ノズル側に供給する吐出口、上記供給口と吐出口に接続された上記ミキシングチャンバーより大きい容積の空間とを有し、上記ミキシング物供給口から供給されたスラリーの混入した高圧の液をさらに均等にミキシングするとともにこれらを一時的に収容する高圧タンクと、を具備したことを特徴とするウォータージェット装置。

【請求項 2】 前記ミキシングチャンバーの下部が中央に集まる漏斗状に形成されたその中央部に、前記排出口が形成されるとともに、該ミキシングチャンバーの天井面に前記供給管路の端部が漏斗状の部分に向けて形設され、且つ該供給管路の端部の下方部位であって且つ該漏斗状になった下部より上方位置にスラリー供給口が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のウォータージェット装置。

【請求項 3】 前記ミキシング物供給口を形成する前記排出口が、出口端で拡張したラッパ状に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のウォータージェット装置。

【請求項 4】 前記高圧タンクの上端部に、前記ミキシング物供給口と前記吐出口が、それぞれの高圧タンク側への開口端が底部を望むように形成されていることを特徴とする請求項 3 記載のウォータージェット装置。

【請求項 5】 前記高圧タンクの容積が、ミキシングチャンバーの容積の 5 倍以上の容積を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 の項に記載のウォータージェット装置。

【請求項 6】 スラリー混入方法は、ウォータージェット装置から噴射される液中にスラリーを連続的に混入するスラリー混入方法であって、基端が高圧ポンプ側に接続されミキシングチャンバー内に開口した先端から吐出される高圧液の噴射圧によって、該ミキシングチャンバー内の少なくともスラリー供給口近傍に負圧を形成するとともに、基端がスラリータンク側に接続されスラリー供給口からスラリーをスラリー供給手段を介して該ミキシングチャンバー内に上記負

圧とスラリー供給手段とによって強制的に供給するよう形成し、このミキシングチャンバーの排出口を先端側で拡張したテーパ管状に形成して少なくともその先端部を高圧タンク内に挿入して、内部で渦流が発生する程度の容積を有する上記高圧タンク内で、流入する高圧液の流入圧によって渦流を発生させて上記高圧液内にスラリーを均等に且つ連続的に混入するよう構成したことを特徴とするスラリー混入方法。

【請求項 7】 前記スラリー供給手段が、うず巻き型の圧力ポンプで構成され、高圧液の供給量に比例してスラリーの供給量を調整することを特徴とする請求項 6 記載のスラリー混入方法。

【請求項 8】 前記ミキシングチャンバー内に供給される高圧液中にポリマー溶液が混入されていることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のスラリー混入方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、切断装置あるいは「はつり」装置として用いられるウォータージェット装置および該装置から噴射される液中にスラリーを混入するスラリー混入方法に関する。なお、「はつり」とは、この明細書では、所謂狭義のはつり取る「はつり」の他に、表面の塗膜等の「剥離」を含む概念をいう。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】近年、ウォータージェットを利用した切断装置あるいは表面の塗膜等の「はつり」をおこなう「はつり」装置が種々提供されている。

【0003】これらの装置（ウォータージェット装置という）は、大別して、切断等のために噴射する液中にスラリーを混入するタイプ（アグレッシブタイプ）と、単に高圧液のみを噴射するものがある。

【0004】上記アグレッシブタイプは、処理対象物にスラリーが混入された高圧の液を噴射することから、高圧の液が当接することにより削り取る力と、その中に混入されているスラリーが当接して対象物を削り取る力とが加算されて、切断あるいは「はつり」が行われることから、能力的には高い能力を有する。特に、このアグレッシブタイプの中でも、予めスラリーを混入した液を噴射ノズル側に供給する直接加圧タイプのものが、噴射ノズルから噴射される液の速度とスラリーの速度が概ね一致し、しかも噴射される液の中心部分にスラリーが集まることから、切断あるいは「はつり」作業における作業効率が高い点で優れている。

【0005】ところが、この直接加圧タイプでは、予めスラリーを入れたミキシングタンク内に高圧液を注入して、スラリーが液中に均等に混入するようにミキシングし、このようにミキシングされた高圧の液を、噴射ノズルから噴射するよう構成されている。このため、所定時間使用することによって上記ミキシングタンク内のスラ

リーが無くなると、その都度作業を止めて、スラリーを再びミキシングタンク内に補充して、作業を再開する、言わば「バッチ式」の作業にならざるを得ない。従って、短時間で一つの切断等の作業が終了するようなものには使用できるが、ビルの外装の「はつり」作業等のように連続して長時間作業がおこなわれるものには、バッチ式で作業効率が低くなることから、採用することができない。また、噴射するスラリーの混入量が、ミキシングタンク内のスラリーの残量によって微妙に変化し、正確な意味において、使用時間全体にわたって同じ混入割合の液を噴射することができないという技術的な問題があった。

【0006】一方、スラリーを混入しない、つまり高圧液だけを噴射するタイプの場合、あるいはスラリーを混入するが直接加圧しないアグレスブタイプの場合には、連続して作業が行える点で優れているものの、切断能力、「はつり」能力で上記直接加圧式のアグレスブタイプのものに比べて格段に劣り、例えば、ビルの外装の塗膜の「はつり」作業においては、かなり高圧にした液（具体的には500～1000Kgf/cm<sup>2</sup>程度の圧力の液）を噴射しないと塗膜が剥離できず、その結果、ビルの構造部材となる下地を損傷してしまう危険が付きまとう。また、高圧が必要となるため、ポンプをはじめ各機器が高価になるという不都合がある。

【0007】本発明は、上述のような現況に鑑みおこなわれたもので、常に一定の割合でしかも連続してスラリーが混入できる直接加圧式のアグレスブタイプのウォータージェット装置と、該装置から噴射される液中にスラリーを混入するスラリー混入方法を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明にかかるウォータージェット装置は、液中にスラリーを混入して噴射ノズルから噴射する直接加圧タイプのウォータージェット装置であって、スラリーを貯溜したスラリータンクと、液源と、液源から供給される液を加圧供給する高圧ポンプと、この高圧ポンプに接続されて高圧液が供給される供給管路、強制的にスラリーを供給するスラリー供給装置を介して上記スラリータンク側に接続され該スラリーが供給されるスラリー供給口、およびスラリーが混入した状態の高圧の液を排出する排出口とを有するミキシングチャンバーと、上記ミキシングチャンバーからの排出口がタンク内に挿入されることによって形成されるミキシング物供給口、およびスラリーが液中に完全にミキシングされた状態のものを噴射ノズル側に供給する吐出口、上記供給口と吐出口に接続された上記ミキシングチャンバーより大きい容積の空間とを有し、上記ミキシング物供給口から供給されたスラリーが混入した高圧の液をさらに均等にミキシングするとともにこれらを一時的に収容する高圧タンクと、を具備したことを特徴とする。

【0009】しかして、このように構成されたウォータージェット装置によれば、ミキシングチャンバー内に、高圧ポンプによって液が加圧された状態で供給されるとともに、スラリー供給装置によってスラリーが強制的に且つ一定の割合で供給することが可能となる。そして、これらミキシングチャンバーで高圧の液中にスラリーが混入され、次に、高圧タンク内で液中にスラリーがさらに均等にミキシングされ、それらが噴射ノズル側に供給されることが可能となる。従って、スラリーは常に所定の割合を維持して且つ連続して噴射ノズル側に供給することが可能となる。

【0010】また、本発明にかかるスラリー混入方法は、ウォータージェット装置から噴射される液中にスラリーを連続的に混入するスラリー混入方法であって、基端が高圧ポンプ側に接続されミキシングチャンバー内に開口した先端から吐出される高圧液の噴射圧によって、該ミキシングチャンバー内の少なくともスラリー供給口近傍に負圧を形成するとともに、基端がスラリータンク側に接続されスラリー供給口からスラリーをスラリー供給手段を介して該ミキシングチャンバー内に上記負圧とスラリー供給手段とによって強制的に供給するよう形成し、このミキシングチャンバーの排出口を先端側で拡張したテーパ管状に形成して少なくともその先端部を高圧タンク内に挿入して、内部で渦流が発生する程度の容積を有する上記高圧タンク内で、流入する高圧液の流入圧によって渦流を発生させて上記高圧液内にスラリーを均等に且つ連続的に混入するよう構成したことを特徴とする。

【0011】しかして、このように構成されたスラリー混入方法によれば、常に一定の割合でスラリーが均等に混入された高圧の液体を連続して、噴射ノズル側に供給することができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】上記ウォータージェット装置の一つの実施の形態として、前記ミキシングチャンバーの下部が中央に集まる漏斗状に形成されたその中央部に、前記排出口が形成されるとともに、該ミキシングチャンバーの天井面に前記供給管路の端部が漏斗状の部分に向けて形設され、且つ該供給管路の端部の下方部位であって且つ該漏斗状になった下部より上方位置にスラリー供給口が形成されていると、高圧液中にスラリーが可及的に均等に混入された状態で、排出口から高圧タンク側にスラリーが混入された高圧液を供給することができる実施形態となる。

【0013】また、上記ウォータージェット装置の一つの実施の形態として、前記ミキシング物供給口を形成する前記排出口が、出口端で拡張したラッパ状に形成されていると、高圧タンク内において効果的に拡散し、該高圧タンク内でさらにスラリーが高圧液中に均等に混入した状態を形成することができる好ましい実施形態とな

る。

【0014】また、別の実施形態として、前記高压タンクの上端部に、前記ミキシング物供給口と前記吐出口が、それぞれの高圧タンク側への開口端が底部を望むように形成されていると、吐出口から、さらに均等にスラリーが混入された高圧液が吐出される構成となる。

【0015】さらに、別の実施形態として、前記高压タンクの容積が、ミキシングチャンバーの容積の5倍以上の容積を有するように構成すると、スラリーの高圧液内への混入を均等におこなうのに適した実施形態となり、また一時的にこれを収容する貯溜タンクとしての機能を果たさせる好ましい実施形態となる。

【0016】上記スラリー混入方法の一つの実施の形態として、前記スラリー供給手段が、うず巻き型の圧力ポンプで構成され、高圧液の供給量に比例してスラリーの供給量を調整するよう構成されていると、好適な実施形態となる。

【0017】また、前記ミキシングチャンバー内に供給される高圧液中にポリマー溶液が混入されていると、噴射ノズルからの噴射を一時中断して再開する際にも、噴射ノズルと高压タンクとを接続するホース等の管路内に、スラリーがつまってしまうような事態を防止できる上で好ましい実施形態となる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例にかかるウォータージェット装置およびスラリー混入方法を図面を参照しながらより具体的に説明する。

【0019】図1は本実施例にかかるウォータージェット装置の全体の概略の構成を示すブロック図である。

【0020】図1において、1は下部が漏斗状に形成されたミキシングチャンバーで、このミキシングチャンバー1の天井面1Aには開口1aが形成され、この開口1aは供給管路11によって、三連プランジャ式の高圧ポンプPhの吐出口に接続されている。また、この高圧ポンプPhの吸入口は、うず巻き式のニードルポンプからなる圧力ポンプP1の吐出口に接続されている。さらに、この圧力ポンプP1の吸入口は、接続管路12を介して、この実施例において液源である清水タンクT1に接続され、上記接続管路12には、合流金具および接続管路121を介して、ポリマータンクT2に接続されている。

【0021】また、上記ミキシングチャンバー1の側壁部1Bには、開口1bが形成され、先端からやや離間した部分で上方に屈曲した接続管13を介して、うず巻き型の圧力ポンプ（スラリー供給装置）P2の吐出口に接続され、該圧力ポンプP2の吸入口は接続管路14を介して、スラリータンクT3に接続されている。

【0022】上記ミキシングチャンバー1の下端、つまり漏斗状になった中央の部位には、排出口1Cが形成されている。この実施例では、排出口1Cは、先端（下

端）が拡径状になったラッパ状に形成されたパイプによって構成されている。また、この排出口1Cは、供給管路11の端部となる上記開口1aが上下に対向するような状態で形成されている。

【0023】そして、上記ミキシングチャンバー1のラッパ状の排出口1Cは、高压タンク2の天井面2Aの中心よりやや側方部位に、該排出口1Cの開口部分が高压タンク2内部に開口するような状態で配置されている。また、この高压タンク2の天井面2Aには、図示しない噴射ノズル側にスラリーが均等に混入した高圧の液を供給する吐出口2Bが形成され、この吐出口2Bは管路15によって、図示しない噴射ノズルに接続されている。そして、このように天井面2Aに、排出口1Cからなるミキシング物供給口と、吐出口2Bを具備したこの高压タンク2は、この実施例の場合、容積的には、上記ミキシングチャンバー1の10～40倍程度の容積を有する。

【0024】また、この実施例の場合、上記圧力ポンプP2の吐出圧力は制御装置Cによって調整可能に構成され、スラリーをミキシングチャンバー1内に強制的に供給できるように、上記ミキシングチャンバー1内の圧力（負圧力）よりやや高い圧力になるよう、つまり、上記高压ポンプPhの圧力に合わせて自動的に調整可能に構成されている。また、この圧力ポンプP2は、制御装置の図示しないスラリー量調整ダイヤルを操作することによって、該圧力ポンプP2の回転数を変化させて、スラリーの供給量が適宜用途に応じて調整できるように構成されている。そして、上記高压ポンプPhは、制御装置Cの図示しない圧力調整ダイヤルを操作することによって、圧力を適宜用途に合わせて調整することが可能に構成されている。

【0025】また、上記制御装置Cは、上記噴射ノズル側の管路15に配置された流量センサーからの流れ停止信号によって、噴射ノズルからの高圧の液の噴射が停止された場合には、一時的に上記各ポンプを停止させるよう構成されている。なお、図1において、制御装置Cからのあるいは制御装置Cへの一点鎖線は、制御信号を表す。

【0026】しかして、このように構成されたこのウォータージェット装置は、外壁の塗膜の「はつり」作業において、あるいはコンクリートの切断作業において、以下のように作用する。

【0027】即ち、作業開始に先立ち、上記制御装置のメインスイッチをONにすると、各ポンプが可動し、清水タンクT1から接続管路12を介して清水が供給されるとともに、合流金具および接続管路121を介して、ポリマータンクT2からポリマー液が上記清水が供給される接続管路12内に供給される。この供給量は、上記圧力ポンプP1の回転数に応じて供給され、この回転数は、上記制御装置Cの調整ダイヤルにより、おこなわれ

10

20

30

40

50

る。つまり、噴射ノズルから噴射しようとする所望の噴射量によって、予めあるいは作業中に調整する。

【0028】そして、この圧力ポンプP1からポリマー液が混入した清水は、高圧ポンプPhに供給され、この高圧ポンプPhで、所望の圧力に加圧される。具体的には、この実施例では、 $200 \sim 1000 \text{ kg/cm}^2$  の範囲で、作業内容に合わせて、つまり対象となる物、および作業内容が「はつり」作業か「切断作業」かによって、適宜調整する。具体的には、上記制御装置Cの調整ダイヤルによって、調整することができる。例えば、ビルの外壁の塗膜の除去作業である場合には、 $200 \sim 450 \text{ kg/cm}^2$  程度に調整し、コンクリート部材の切断に使用する場合には、 $450 \sim 1000 \text{ kg/cm}^2$  程度に調整して使用する。

【0029】そして、高圧ポンプPhで加圧された液は、供給管路11を介して、該高圧ポンプPhの吐出口から、ミキシングチャンバー1の開口1aに供給され、該ミキシングチャンバー1内をその排出口に向かって通過する。この高圧の液の通過によって、ミキシングチャンバー1内には負圧が発生する。

【0030】一方、圧力ポンプP2の回転により、スラリータンクT3からスラリーが、接続管路14、圧力ポンプP2を介して、上記接続管13に供給される。この圧力ポンプP2も、予めあるいは作業中に上記制御装置Cの調整ダイヤルを操作することによって、噴射ノズルから噴射する液中にどの程度スラリーを混入するかの調整することができるよう構成されている。また、この圧力ポンプP2の場合、上記圧力ポンプP1の供給量の変化に自動的に追従して、噴射される液の量に対して常に所定量のスラリーが供給できるようになっており、従って、上記圧力ポンプP1の回転数を増加させる方向に調整した場合には、その増加割合に合致してスラリーの供給量も増加するよう圧力ポンプP2の回転数も増加するよう、上記制御装置Cが自動的に制御をおこなう。従って、このスラリーの供給に対しておこなうべき操作は、予め液に対してスラリーの混入量を予め上記圧力ポンプP2の調整ダイヤルを調整しておくだけである。

【0031】そして、上記圧力ポンプP2によって、強制的に供給管13にスラリーが供給されるが、ミキシングチャンバー1内へは上記圧力ポンプP2の吐出圧力と上記負圧によって、常に正確に所望量のスラリーが供給される。そして、このミキシングチャンバー1内では、高圧の液中に、スラリーが混入され、漏斗状になった底部を経て、ラッパ状の排出口（ミキシング物供給口）1Cから、高圧タンク2内に供給される。供給されたスラリーを含む高圧の液は、このラッパ状の形状に起因して、高圧タンク2の大きな空間内でその底部方に向かって拡散し、この高圧タンク2内で、完全にスラリーが液中に均等に混入された状態になる。

【0032】そして、噴射ノズルを把持した作業者が、

噴射を開始すると、高圧タンク2の吐出口2Bから管路15を経て、スラリーが均等に分布した状態で混入した高圧の液は、噴射ノズル側に供給され、該噴射ノズルから処理対象物に対して噴射される。このように噴射ノズルから噴射される液の圧力は、圧力損失等に起因して、上述した高圧ポンプPhでの上記圧力の概ね $1/2$ 程度となり、この圧力、つまり「はつり」あるいは切断に使用される噴射ノズルから噴射される液の圧力は、「はつり」作業で $100 \sim 250 \text{ kg/cm}^2$  程度で行われ、

「切断」作業で $250 \sim 600 \text{ kg/cm}^2$  程度で行われるが、この圧力は、従来の連続的に使用可能なアグレッシブタイプの「はつり」あるいは「切断」作業に用いられている必要な圧力の約 $1/2$ 程度である。従って、高圧ポンプをはじめ各ポンプの仕様が下げられるため、装置を安価にすることができる。

【0033】そして、噴射ノズルからの噴射を一時的に止めた場合には、上記管路15に配設した流量センサーがこの状態（流れの停止状態）を検出し、高圧タンク2内の圧力が所定以上にならないように、各ポンプを一時的に停止させる。

【0034】この停止状態において、仮に管路15が一部において上下方向に配置されている場合にも、上述のように清水内にポリマーを混入しているため、スラリーが上下方向を向いている下端部で堆積することによって該管路15を閉塞するような状態を呈することはない。つまり、ポリマーによって、管路15が閉塞をおこすことはない。従って、途中で中断しても、その前後にわたって円滑に作業が継続できる点で優れている。

【0035】本実施例にかかる装置によれば、上述のように本発明にかかるスラリー混入方法が実行される結果、スラリーを連続して且つ常に所望の割合を維持して液中に混入することができる。しかも、この実施例の装置の場合には、このスラリーの混入割合を、高圧の液の供給量の変化に合わせて自動的に調整して、常に一定のスラリーを混入することができる。

【0036】上記実施例において、スラリーとしては、塗膜のはつり作業には、「シラス」、「ケイ砂」等が用いられ、また、外装の上塗りであるモルタルの「はつり」にはガーネットが用いられ、コンクリートの切断の際には、スラリーとして「アルミナ」用いられる。また、上記ポリマー液としては、(株)ハイモの商品名「ハイモロックWJ-1000」が用いているが、同質の他のポリマー液であってもよいことは言うまでもない。

【0037】

【発明の効果】本発明にかかるウォータージェット装置によれば、常に一定の割合でしかも連続してスラリーが混入できる直接加圧式のアグレッシブタイプのウォータージェット装置を実現することができる。

【0038】また、本発明にかかるスラリー混入方法によれば、常に一定の割合でしかも連続してスラリーを混

入することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施例にかかるウォータージェット装置の全体の概略の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1……ミキシングチャンバー

\* 2……高圧タンク

T 1……清水タンク

T 3……スラリータンク

P 3……圧力ポンプ（スラリー供給装置）

P h……高圧ポンプ

\*

【図1】

